

## 北大東島試錐に就いて

著者	杉山 敏郎
雑誌名	東北帝國大學理學部地質學古生物學教室研究邦文報告
巻	11
ページ	1-44
発行年	1934-11-10
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10097/31946">http://hdl.handle.net/10097/31946</a>

# 北大東島試錐に就いて

杉 山 敏 郎

## I. 緒 言

本春 2 月下旬より 4 月下旬に亘る 2 ヶ月、沖縄縣島尻郡北大東島に出張を命ぜられ、深さ 209.26 米の試錐作業に立會つた。茲に其結果の大要を報告する。

琉球群島沖縄本島の東方約 240 軒離れた地點より南 140 軒の間に、3 個の小孤島が略々南北に點在してゐる(第 1 圖)。最北端に位するは北大東島で、これより略ぼ西南 8 軒離れて南大東島がある。最南端に位するは沖大東島で、一名ラサ(Rasa)島とも云ふが、前の 2 島はボロヂノ島(Borodino Islands)と總稱せられてゐる。是等 3 孤島は日本群島中に他に類例を見ない地形を示す造礁珊瑚(?)石灰岩島で、南大東島を除き他 2 島は豊富な燐礦產地として人口に膾炙せられてゐるが、就中ラサ島が從來有名であつた。是等 3 島の面積、周圍、中央盆地の大きさ及び最高地點の高さ等を比較すれば左の通りである(陸地測量部出版 5 萬分 1 地形圖南大東島及び沖大東島に據る)。

	北大東島	南大東島	沖大東島
面 積 (平方軒)	13.300	31.000	1.500
周 圍 (軒)	14.500	21.000	4.500
中央盆地の大きさ (軒)	2.000	5.000	0.500
最 高 地 點 (軒)	0.071	0.055	0.033

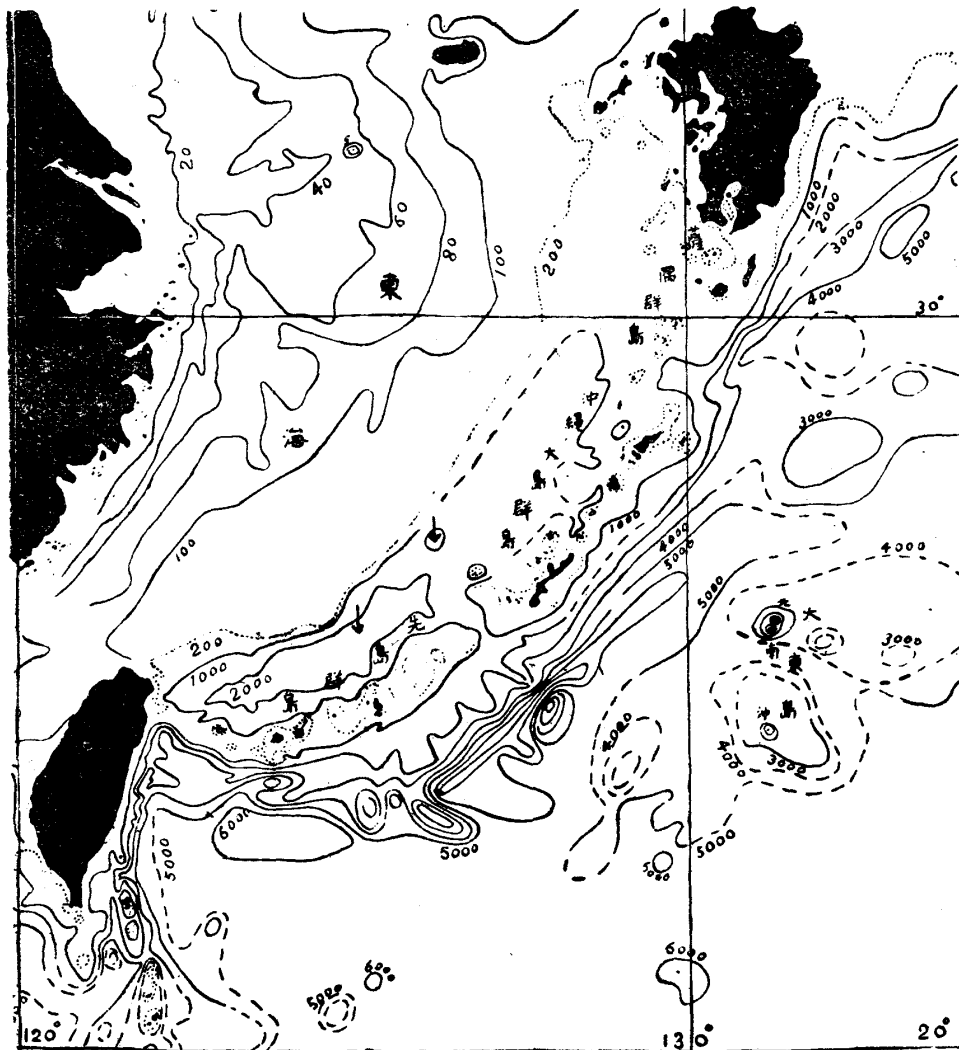
北大東島は東經 131 度 17 分 30 秒、北緯 25 度 56 分 47 秒(基點黃金山山頂、上述の 5 萬分 1 地形圖南大東島に據る)に位し、東西に長

く南北に稍々短く略々半圓形をなす。

海岸は10米乃至20米の峻壁に取圍まれ砂濱の存在する場所がない而し直立した崖は其麓に巾數米(2~10米)、高さ1~2米

# 第 1 圖

(Contour line は小倉伸吉氏に據る)



の Wave cut bench (満潮の時海水に浸さる處あり)にて圍まれてゐる(第三版二圖)。

島の中央には多少楕圓形で最長徑約2浬の盆地があり中に數個の湖水がある。島にはこの盆地を圍む略ぼ環狀の2つの

高まりがある。内側のを内幕と云ひ、その内壁が比較的峙つてゐるが、北面の内壁が殊に峻しく殆んど垂直になつてゐる。外側の高まりを外幕と云ひ、内幕を取り圍み多くは不連続である。内外兩幕の間は環狀凹地帶で、此地帶は島の西北及び南に於いて顯著であるが、北西及び北東隅は多少不鮮明になつてゐる。幕の外側及び環狀凹地帶には多少同心圓狀に配列してゐる小隆起があり、島の北部に於いて殊に顯著であるから、見方を違へれば北大東島には中央盆地を圍繞する高まりが、2重にも3重にもなつてゐると考へられる。

中央盆地及び環狀凹地帶には大小無數の Doline が發達してゐる、就中盆地の西南部及び北部環狀凹地帶に著しい。

北大東島には約く 2,000 名の住民が居り、その大半は燐鑛採掘及び甘蔗栽培に従事してゐる。甘蔗栽培は南大東島とは比較にならぬが、豊富な燐鑛を埋藏せるを以つて前者を凌ぎ、近事沖大東島の燐鑛が殆んど採掘し盡されたる折柄とて、本邦肥料原料產地として尙更重要されてゐる。又燐鑛は豊饒なるアルミナを隨伴する故、單にアルミナ鑛の資料としても何等遜色なく、本邦唯一のアルミナ鑛產地として北大東島は他に比類がない。

## II. 試錐作業の實録

大東島隆起珊瑚礁(?)石灰岩の構造及び基盤の性質を知らんが爲め、東京市芝區高輪南町30番地の利根製作營業所<sup>1)</sup>に依囑して、北大東島中央盆地に試錐をすることになつた。此爲め筆者は去る2月18日仙臺を去り、東京に向つた。然るに同月20日東京芝浦着豫定の大日本製糖株式會社傭船妙太安丸(1,200噸)は意外に遅れ、24日午後、漸く芝浦に着いた。筆者は鑿孔内の温度

測定に必要な諸器具(一部は東京帝國大學地震研究所より借用)の船積をなし、3月2日門司大日本製糖株式會社大里工場に行き、芝浦より廻航の妙太安丸に便乗した。

3月初めの海は比較的平穩でなかつた。船は豊豫海峽及豊後水道を過ぎてから九州南岸に沿ふて航行したが、種ヶ島附近に至ると東北の烈風に曝され、止むなく同島東岸の大浦沖合に避難した。然し避難後間もなく天候恢復の兆候があつたので、一路大東島に向ひ、大浦より3晝夜かゝつて3月8日午前2時頃北大東島に到着した。

同船した人々の内には我々試錐關係の人々(利根製作營業所技師遠藤六郎理學士、同技工飯森秋雄、同助手青木豊氏)の外に大日本製糖株式會社取締役庵地佑吉氏、同北大東島出張所主任山成不二麿理學士、北大東島へアルミナ鑛調査の爲め出張せられた住友合資會社技師進道淳之佑氏及び同化學工業株式會社新居濱製造所技師角田資道氏等があつた。

#### (1) 試錐位置の選定

試錐位置の選定は北大東島の如き地形をなす地域では容易でない。尤も矢部教授及び青木助教授等の助言や注意が出發前にあつたので、豫め推定して居つたものゝ、實際現場に臨むと色々の事柄に左右され決定に迷つた。即ち

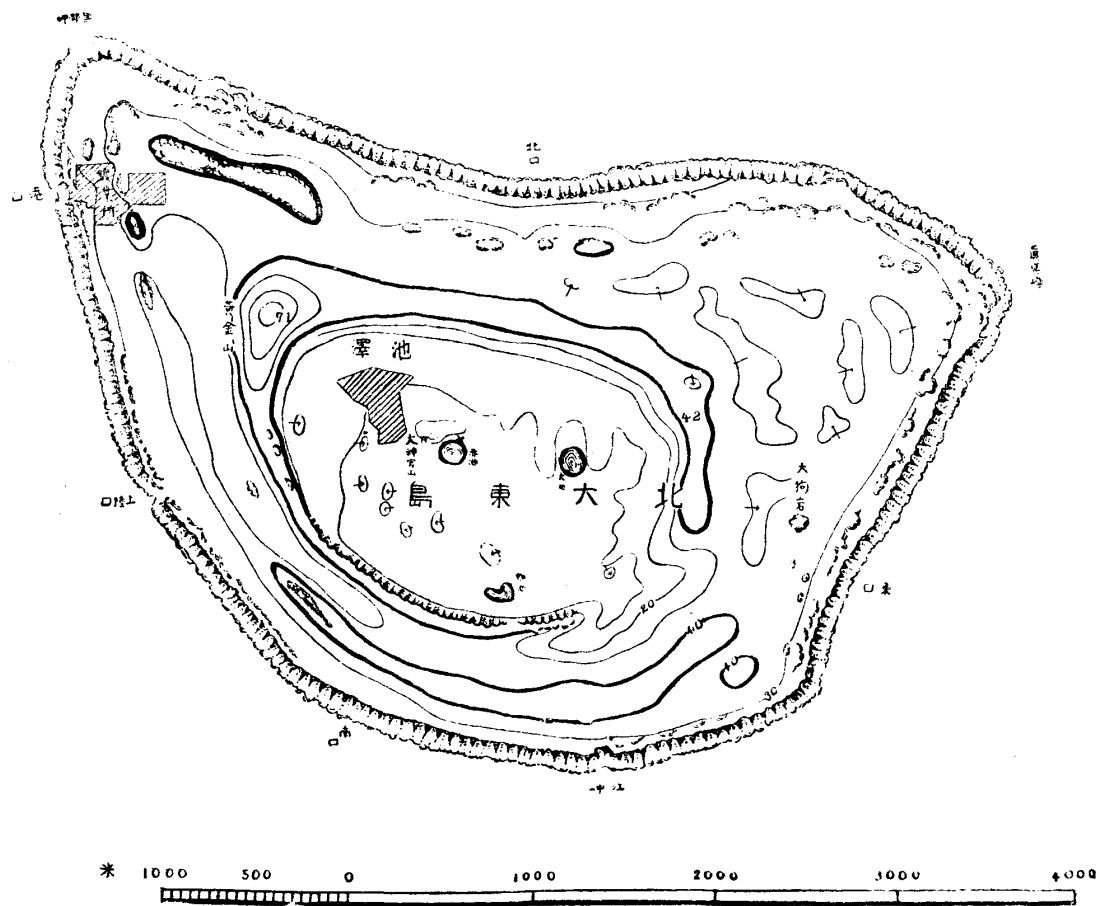
- (1) 試錐に必要な水が豊富で、且つ容易に得らるゝこと。
- (2) 物資運搬に便利な所。
- (3) 表土の厚くない所。
- (4) 盆地の中央で且つ低地たること。

上掲4頂中ポンプの吸水管は27米しか用意してなかつたので、水の豊富な地點より少なくとも27米と離れない地點に試錐

地を選定しなければならなかつた。又軟弱土壌を防ぐ Drive pipe は18米しか持合せなかつたので、試錐地は尙更制限された次第である。

北大東島の中央盆地には多数の湖水があるが、水を十分に湛へてゐる湖水は僅に3に過ぎない(第2圖)。最も大きいのは大池と云ひ、盆地の少々東側にある。此池の西約800米程離れて赤池がある。共に略ぼ圓形の湖水で、前者は島内最大湖なるに

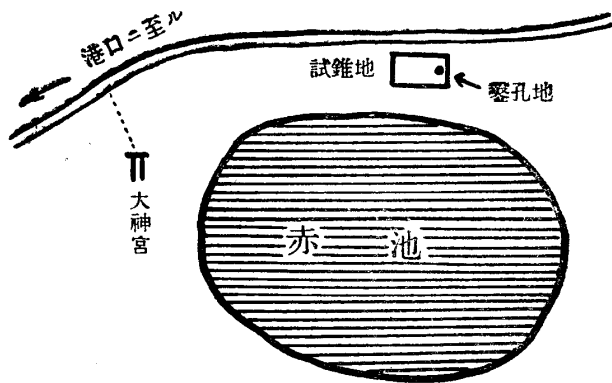
第 2 圖



因んで名付られ、後者は湖水四時赤褐色を帯びてゐるため斯く名付けられたる由なるも、赤池は現在湖水透明になつてゐる。此等兩湖水は盆地の略々中央にあつて、上掲4條件を少々満たす地域である。

大池の周縁は水は豊富であるが、アタン (*Pandanus tectorius* Sol.) 一名蝟木、島人はタコズルト稱してゐる)が非常に巾廣き區域に繁茂して居つて、適當な試錐地を得るに非常に困難である許りでなく運搬に不便であるので、赤池周縁のが上掲4條件をより多く満足してゐる。然し赤池の周縁にも同様アタンが巾廣く繁茂してゐるが、試錐地を得るには比較的容易で且便利がはるかに良かつた。それで赤池の北縁で島人が旱魃の時飲料水を汲むために伐採した空地があつたので、此處を試錐地の唯一の候補として決定することにした(第3圖、第4版1圖及び2圖)。

第 3 圖



(ロ) 掘進状態

明くれば翌日(3月9日)。快晴、早朝、餉をすますや否や一同と共に鋤、シャベル、繩、卷尺其他の小道具を用意して赤池の試錐地に赴かんとした處、南

大東島より「妙太安丸目下暗礁に乘上げ沈没中」との打電に接し一同は夢かと許り驚いた。昨日より日和は良く、海は平穩で波は殆んどなかつたので、其原因が全く信んぜられなかつた。利根製作營業所の僅の器具類は船と運命を共にしたが、一同の上陸後であつたこと、又試錐機其他の機械類が前便の大源丸(3,500噸)で發送すみであつたこと等を考へ、我知らず胸を撫卸した。

一同は幸運を祝ひつゝ、赤池に行き、所狭しと繁茂してゐるアタンを伐採して空地を更に擴げ、3間に6間程の平坦場を作り繩を張り、東端の略ぼ中央を鑿孔點と定めた(第2版1圖)。

最初鍬とシャベルで空掘<sup>からほり</sup>を始めた(第2版2圖)。試錐地域が湖畔のため土壤は特に柔く且つ粘着力が強いので、掘進は容易でなかつた。半日かゝつても漸く1.20米掘進することを得たのみである。而し掘出された粘土は一般褐色で、下盤の石灰岩には容易に掘當ることは出来相もないので、一同は表土の深さを氣遣ひつゝ午後6時頃港口の社宅に歸つた。

夕餉の後山成理學士及び遠藤理學士と粘土層の厚さに就いて色々協議した。其結果多年此島を實地踏査して造詣の深い前者の言を唯一の頼として、空掘<sup>からほり</sup>を行つた地點に試錐機を据付けて掘進することに定めた。

大日本製糖株式會社北大東島鑛業所社員等の厚意によつて、櫓、エンジン、試錐機、ポンプ其他の附屬器具類は牛車數台に積まれて運搬された。櫓、機械及び小屋等の組立も勞働者6人の手により速に行はれ、僅に2日間にて完成し、12日午後には既に第1回の掘進を試みることが出来た(第2版3圖及び4圖第3版1圖)。

之より先筆者は遠藤理學士と共に小型カヌーに乗り、赤池と大池の Plankton の採取、湖底の深度及び湖底沈澱物の採取を行つた。是等の結果は東京文理科大學の吉村信吉理學士に依つて不日發表せらるゝことゝ思ふ。

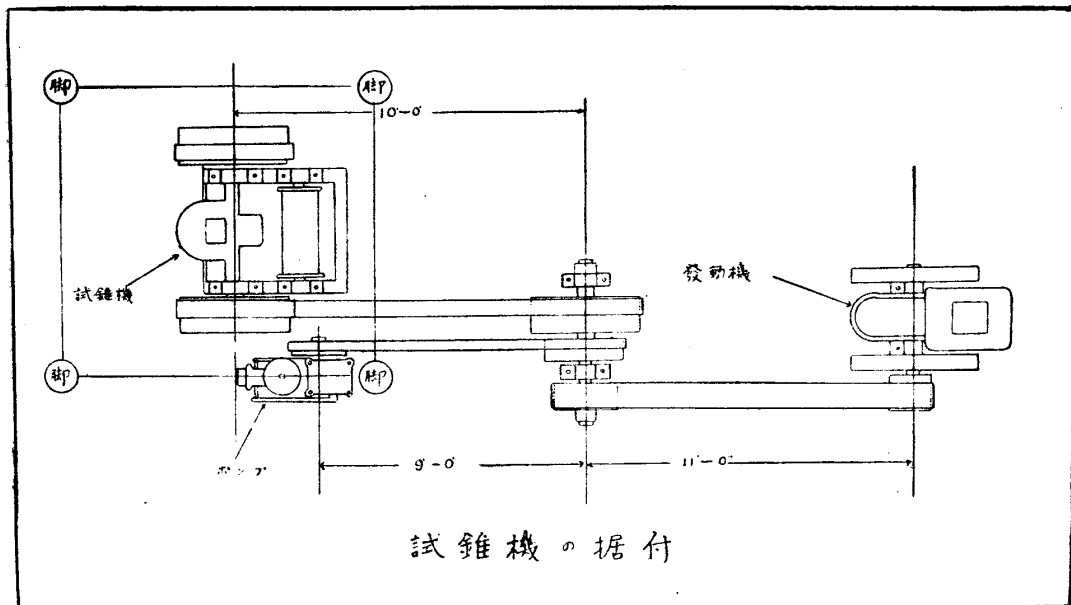
12日午後第1回の掘進は成功した。即ち憂慮した粘土層も浅く、表面より2.68米で石灰岩に掘り當つたので、第1の難關は突破した。Drive pipe を挿入して粘土の側壓を防いだ。

エンジン、ポンプ及び試錐機等に故障がなく石灰岩が均質でありさへすれば多少硬くとも掘進は無難である可き筈である。大東島の造礁珊瑚(?)石灰岩は地表露出部には一般に空洞が多



いので掘進するに従つて此點が非常に氣になつた。第2回目の掘進は翌朝行はれた。然るに地表の石炭岩と同様鑿孔中の石灰岩に空洞が多く、且比較的硬いので、恰も礫岩を掘進する様な振動を試錐機柄に與へた。空洞には一般灰青色(表面近くで

第 4 圖



は褐色)の泥土が充填されてゐるので、ポンプの壓力は掘進に従ひ急激の變化があつた。又岩蕊(Core)が完全な圓筒狀のものとして採取せらるゝことは殆んどなく、多くは結節狀の小塊となつて採取せられ錐粉(Debris)となるものも又少なくなかつたので掘進は意の如く行はれず、13日には漸く3.72米掘進し得たのみである。之れに要したる時間は僅か77分(1時間17分)に過ぎない。岩蕊は多く結節狀小塊となつてCore tubeに詰つて掘進能率を充分に擧げることが出来なかつた。夕刻崩壊を憂ひ鑿孔壁の第1回のcementationを行つた。

斯くの如く掘進に用心し鑿孔壁を毎日セメントにて固めな

がら尙 4 日掘進を続け、3 月 17 日午後進尺 26.16 米に達した處、俄然上壁崩壊して第 1 回の椿事を起し、試錐器具の一部を鑿孔内に詰込まれてしまつた。此椿事には色々の原因があつた。主なるは(1)ポンプの送水が不充分であつたこと、此爲め錐粉を充分に押し揚げ得なかつた。(2)勢に乗じて餘り掘進し過ぎたこと。(3)鑿孔壁のセメンテーションが不完全であつたこと等である。

試錐器具引揚の方法に就いて遠藤理學士及び主任技士飯森氏の間に色々の相談がされ、初め鐵管引揚起重機を用ひたが失敗に終り、不幸にも試錐機の噛合の齒を 4 枚折つたので、其日は目的を達し得ず宿舎に歸つた。明くれば 18 日、昨日の失敗に鑑み鑿孔内に詰込まれた錐桿を最初掘鑿器具引揚器 Tap を用ひて 1 本 1 本引揚げ、更に Mud tube を卸して崩壊岩石並びに錐粉を取除き、漸く試錐器具類の引揚げに成就した。

鑿孔が浅い時に起つた椿事は一般 100 % 救ひ得るが、大東島を構成する石灰岩の場合には、次ぎから次へと起る崩壊の爲め往々引揚不可能に陥ることがある。17 日に惹起した椿事は正しくかゝる場合に相當するのであつたが、無事に椿事を救ひ得たのは老鍊技工等による處又大である。

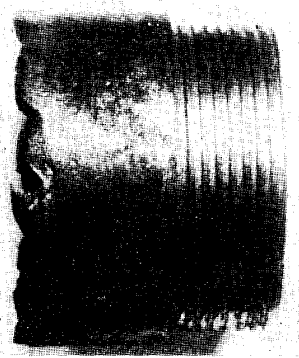
第 1 回の椿事に刺激されて掘進には細心の注意が拂はれ、送水には周到なる裝置が施された。其後の掘進には小仕掛ではあるが鑿孔壁が往々崩壊し椿事を起しかけたことが度々あつたが大事にはならず、セメンテーションを施しながら作業を続けることが出来た。云ふまでもなくポンプは 1 分間に約 80 封度送水する様に改められ、錐冠の回轉數も 1 分間に約 40 ~ 50 回轉する様に調整された。

試錐地の位置設定に勞をとられた遠藤理學士は掘進の結果の大勢を知つて、色々補給すべき器具を尙ほ利根製作營業所より發送せんため、19日夜便船大源丸にて庵地取締役と共に歸京した。

作業は遠藤氏歸京後極めて順調に進み、4月14日迄には既に168.38米掘進し、豫定深度の大半に達することが出来た。而し石灰岩は50米附近から硬くなり、準備したA型メタルを100米附近までの掘進に殆んど全部を使用し果してしまつたので、其

第 5 圖

錐冠  $\text{Ca} \times 1/2$



補給に著しく焦慮した。幸ひ4月13日大東島着の便船大源丸にて漸く補ふことが出来た。尤も硬質岩石を掘進するShot錐冠の準備は整へられてあつたが、石灰岩が多孔質で此器具は全く用ひることが出来なかつた。斯してAメタル補給後間もなく103米附近より俄然石灰岩が軟質になつたので、168.38米まで一気に掘進するこ

とが出来たのである。

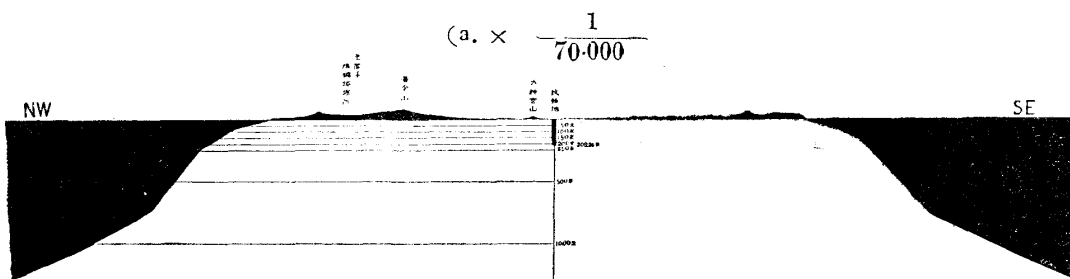
4月14日は良い日和であつた。此日も前日と同様掘進能率を挙げ得ると思ひ、筆者は北大東島高等小學高等科の兒童數十名と共に、海岸に現世介殼並びに造礁珊瑚類の採集に出掛けた。晝食に赤池に歸つて見ると驚いたことには、第2回目の大椿事を起してしまつたのである。第2回目は第1回の場合とは多少趣を異にし、錐桿接ぎが不完全だつたので、錐冠降下中接ぎ目が弛んで試錐器具類の一部(Sediment tube, Mud tube, Core tube, Metal crown)と錐桿1本をつけたまゝ落した。落下しながら器具が鑿孔壁に衝突したので、壁の一部は破壊され一大椿事となつ

たのである。

前回同様 Tap を用ひ引揚げ作業をなしたが思ふ様にならず、絶望的雰囲気の中に 2 日経過した。然し努力は最後に報いられ、椿事後 3 日の夕、試錐器具全部の引揚げに成就した。此椿事のため鑿孔壁は著しく破壊され、其後の作業には非常な危険が常に伴つたので、崩壊区域をセメントにて固め、4 月 24 日迄に、予定深尺より約 10 米深く即ち 209.26 米掘進した處、此日に第 3 回目の椿事が勃發したのである。此椿事も老練技工等によつて突破することが出来たが、非常な無理があつたため遂ひに櫓の足が曲り、錐桿の一部は破壊され、セメント・チューブは崩壊岩石側壓の爲扁平になり、此まゝ掘進を續けると如何なる椿事が起るやも豫測し難く遂ひに作業を中止するの止むなきに至つた。

## 第 6 圖

北大東島の断面圖及び鑿孔の深さを示す



4 月 26 日に鑿孔内温度測定をなし、27 日夕北大東島解纜の大源丸にて技工二人と共に歸國した。

試錐作業に従事したる人々は利根營業所技工飯森秋雄、青木豊兩氏の外に兩氏の助手 2 名と、岩蕊運搬者 1 名、合計 4 人である。

毎日の掘進時間、掘進能率、進尺及び岩蕊採取量等を示せば左の通りである。

掘進 月日	岩芯採 取回數	進 尺 米	掘進時間 分	掘進能率 米	岩芯採取量 米	岩芯採取率 %	進尺累計 米
12	1	1.84	60 ?	0.03 ?	0.20	3.5	3.04
13	1	0.62	20	0.031	0.24	39	3.66
	2	0.94	30	0.031	0.19	20	4.60
	3	1.96	20	0.093	0.57	29	6.50
	4	0.20	7	0.028	0.02	10	6.76
14	1	0.70	20 ?	0.035	0.15	20	7.46
15	1	1.07	30	0.036	0.95	89	8.53
	2	0.54	16	0.034	0.41	76	9.07
	3	1.21	35	0.035	0.47	39	10.28
	4	1.51	42	0.036	0.57	38	11.79
	5	0.34	5	0.068	0	0	12.13
16	1	0.40	20	0.020	0.20	20	12.53
	2	0.12	10	0.012	0.10	83	12.65
	3	1.84	22	0.084	0.33	18	14.49
	4	0.52	15	0.035	0.34	66	15.01
	5	1.03	22	0.047	0.30	29	16.04
	6	0.79	12	0.066	0.26	33	16.83
	7	0.35	15	0.023	0.18	51	17.18
	8	0.81	13	0.026	0.17	21	17.99
17	1	0.48	10	0.048	0.32	67	18.47
	2	0.42	12	0.035	0.35	83	18.89
	3	0.34	15	0.023	0.25	74	19.23
	4	1.62	22	0.074	0.53	33	20.85
	5	1.68	35	0.048	0	0	22.53
	6	1.12	9	0.124	0.23	21	23.65
	7	1.39	7	0.199	0.22	12	25.04
	8	1.12	15	0.075	0.17	15	26.16
18	1	0.53	3	0.177	0	0	26.69
	2	0.86	10	0.086	0.38	44	27.55
	3	0.22	10	0.022	0.19	86	27.77
	4	0.95	25	0.038	0.31	36	28.72
	5	0.88	5	0.176	0	0	29.60
19	1	2.88	25	0.115	0	0	32.48
	2	1.02	10	0.102	0.19	18	33.50
20	1	1.15	25	0.046	0.55	48	34.65
	2	0.78	7	0.011	0	0	35.43
	3	0.54	8	0.068	0.08	15	35.97
	4	0.71	12	0.059	0.30	42	36.68
	5	0.64	7	0.091	0.17	27	37.32
	6	1.08	25	0.043	0.15	14	38.40
21	1	1.12	11	0.102	0.12	10	39.52
	2	0.28	5	0.056	0.18	64	39.80
	3	0.80	12	0.066	0.21	26	40.60
	4	0.30	5	0.060	0.03	10	40.90
	5	1.17	10	0.117	0.18	15	42.07
22	1	1.74	22	0.079	0.50	28	43.81
	2	0.89	20	0.045	0.25	36	44.70
	3	0.39	18	0.021	0.35	90	45.09
	4	1.15	17	0.068	0.43	38	46.24
	5	0.89	26	0.034	0.65	73	47.23

掘進 月日	岩芯採 取回數	進 尺	掘進時間	掘進能率	岩芯採取量	岩芯採取率	進尺累計
		米	分	米	米	%	米
	6	0.72	28	0.025	0.47	65	47.95
	7	1.77	60	0.021	0.85	48	49.72
23	1	0.60	25	0.024	0.30	50	50.32
	2	1.09	30	0.036	0.34	31	51.41
	3	1.22	39	0.031	0	0	52.63
24	1	1.05	33	0.032	0.25	24	53.68
25	1	0.27	1	0.270	0	0	53.95
	2	1.14	60	0.019	0.70	61	55.09
	3	0.78	84	0.009	0.73	92	55.87
26	1	0.77	49	0.016	0.40	52	56.64
	2	2.04	74	0.027	0.22	10	58.67
	3	0.15	15	0.010	0.15	100	58.82
27	1	1.46	65	0.022	0.86	55	60.28
	2	0.15	14	0.010	0.14	93	60.43
	3	0.58	25	0.023	0.25	43	61.56
28	1	0.20	15	0.013	0.18	90	61.76
29	1	1.17	80	0.014	0.74	63	62.93
	2	0.48	45	0.010	0.45	94	63.41
	3	0.46	28	0.016	0.34	74	63.87
	4	0.66	43	0.015	0.50	76	64.53
	5	1.37	70	0.020	1.12	82	65.90
30	1	0.25	25	0.010	0.19	76	66.15
	2	1.40	70	0.020	0.83	59	67.55
	3	1.90	118	0.016	1.11	58	69.45
	4	0.31	24	0.013	0.24	78	69.76
	5	0.71	20	0.035	0.10	14	70.47
31	1	1.38	59	0.024	0.59	43	71.85
	2	1.51	81	0.019	0.82	54	73.36
1	1	1.51	97	0.016	0.85	56	74.87
	2	1.43	79	0.018	0.92	64	76.30
	3	0.12	11	0.011	0.12	100	76.42
	4	1.28	95	0.014	0.88	70	77.70
2	1	1.85	125	0.015	1.46	79	79.55
	2	0.80	47	0.017	0.70	87	80.35
	3	1.22	78	0.016	0.62	50	81.57
	4	0.96	64	0.015	0.83	87	82.53
3	1	1.86	146	0.013	1.60	86	84.93
	2	0.82	70	0.012	0.67	82	85.21
	3	1.67	90	0.018	0.83	50	86.88
	4	1.40	85	0.016	1.20	85	88.28
4	1	1.07	75	0.014	0.67	63	89.25
	2	1.49	88	0.017	0.80	53	90.74
	3	0.46	44	0.010	0.46	100	91.20
	4	1.18	60	0.019	1.10	93	92.40
5	1	2.44	105	0.023	2.04	84	94.84
	2	2.00	116	0.017	1.82	91	96.84

掘進 月日	岩芯採 取回數	進 尺	掘進時間	掘進能率	岩芯採取量	岩芯採取率	進尺累計
		米	分	米	米	%	米
6	1	2.33	132	0.017	1.57	67	99.17
	2	2.72	56	0.048	0.75	23	101.89
7	1	1.00	75	0.013	0.70	70	102.89
	2	2.26	45	0.050	0.30	13	105.15
8	1	1.44	25	0.060	0	0	106.59
	2	0.35	10	0.035	0	0	106.94
	3	0.93	45	0.020	0.33	35	107.87
9	1	2.49	85	0.029	0.56	22	110.36
	2	1.39	30	0.046	0	0	111.75
	3	0.49	6	0.081	0	0	112.24
10	1	1.94	46	0.042	0	0	114.18
	2	2.73	31	0.088	0.21	8	116.91
	3	3.47	55	0.063	0.30	8	120.38
11	1	1.28	25	0.051	0.27	21	121.66
	2	2.56	64	0.040	0.25	10	124.22
	3	3.64	79	0.046	0.35	10	127.86
	4	3.12	34	0.092	0.45	14	130.98
12	1	6.07	67	0.090	0.40	7	137.05
	2	3.34	20	0.172	0.30	9	140.39
	3	3.19	20	0.154	0.35	11	143.58
	4	3.05	20	0.152	0.30	10	146.63
13	1	3.10	23	0.135	0.26	12	149.73
	2	3.11	34	0.091	0.26	8	152.84
	3	2.51	85	0.139	0.30	12	155.35
	4	1.51	1	0.302	0.30	20	156.86
14	1	2.22	30	0.074	0.45	20	159.08
	2	3.10	30	0.103	0.60	17	162.18
	3	3.08	38	0.080	0.35	11	165.26
	4	3.12	35	0.090	0.61	19	168.38
17	1	1.87	15	0.124	0.34	20	170.27
	2	3.91	90	0.043	0.90	24	174.18
18	1	1.76	20	0.088	0.64	42	175.94
	2	3.16	55	0.057	0.67	21	179.10
	3	1.45	22	0.069	0	0	180.55
22	1	3.47	140	0.024	0.58	16	192.85
	2	4.12	45	0.091	0.50	12	196.97
	3	1.46	25	0.058	0	0	198.43
23	1	2.95	34	0.087	0	0	201.38
	2	2.98	47	0.063	0	0	204.36
24	1	2.00	69	0.029	0.20	10	206.36
	2	2.90	62	0.047	0.21	7	209.26

掘進月日	岩芯採取回数	毎日ノ進尺	毎日ノ掘進間 時	毎日ノ岩芯 採取量	毎日ノ岩芯 採取	掘進累計
		米	分	米	%	米
3月 9	1	1.20	?	?	?	1.20
" 12	1	1.84	60	0.20	10	3.04
" 13	4	3.72	77	1.02	27	6.76
" 14	1	0.70	20	0.15	20	7.46
" 15	5	4.67	128	2.40	51	12.13
" 16	8	5.88	129	1.88	32	17.99
" 17	8	8.17	125	2.07	25	26.16
" 18	5	3.44	53	0.88	26	29.60
" 19	2	3.90	35	0.06	2	33.50
" 20	6	4.90	84	1.25	26	38.40
" 21	5	3.67	43	0.72	20	42.07
" 22	7	7.55	191	3.50	46	49.72
" 23	3	2.91	94	0.64	22	52.63
" 24	1	1.05	33	0.25	24	53.68
" 25	3	2.19	145	1.43	65	55.87
" 26	3	2.96	138	0.77	26	58.82
" 27	3	2.19	104	1.25	57	61.56
" 28	1	0.20	15	0.18	90	61.76
" 29	5	4.14	266	3.15	76	65.90
" 30	5	4.57	257	2.47	54	70.47
" 31	2	2.89	140	1.41	49	73.36
4月 1	4	4.34	280	2.77	64	77.70
" 2	4	4.84	314	3.61	75	82.53
" 3	4	5.75	391	4.30	75	88.28
" 4	4	4.20	267	3.03	70	92.40
" 5	2	4.44	221	3.86	87	96.84
" 6	2	5.05	188	2.32	46	101.89
" 7	2	3.26	120	1.00	30	105.15
" 8	3	2.72	50	0.33	12	107.87
" 9	3	4.37	121	0.56	13	112.24
" 10	3	8.14	132	0.51	6	120.38
" 11	4	10.60	202	1.32	12	130.98
" 12	4	15.65	127	1.35	8	146.63
" 13	4	10.23	80	1.12	11	156.86
" 14	4	11.52	133	2.01	18	168.38
" 17	2	5.78	105	1.24	21	174.18
" 18	3	6.37	97	1.31	20	180.55
" 21	3	8.83	234	1.24	14	189.38
" 22	3	9.05	210	1.08	12	198.43
" 23	2	5.03	81	0.00	0	204.26
" 24	2	4.90	131	0.41	8	209.26

### III. 掘進時間と掘進々尺の関係

掘進作業時間は朝 7 時～8 時より夕 6 時～7 時迄であるから、1 日平均 9 時～10 時間の割合である。尤も椿事が起つた時とか或は鑿孔壁をセメントにて固る場合にはこの通りでない。鑿孔 209.26 米掘進するに要したる日数は、總計 41 日であるが石灰岩掘進のみに費したる時間は正味 5623 分で、これを延べ日數に換



算すれば僅か 3 日 21 時間 43 分となる。

1 日の進尺及び掘進能率(掘進々尺を掘進時間にて除して得た結果を此處では意味す)は岩石の性質、錐冠のメタルの數、ポンプの送水量又錐桿の回轉數等によつて非常に異なることは云ふまでもない。而し是等總てが掘進中同じ状態にあつたと假定すれば、單位時間掘進するに進尺が多ければ多い程岩石が軟かく、少なければ少ない程岩石が硬い事が推測出来る。尤も空洞が掘進中にある場合は例外である。今 209.26 米を掘進するに要したる毎日の掘進時間と進尺との關係は、左の圖表にて表示される(第 7 圖、掘進時間を縦軸に掘進進尺を横軸にとる)。

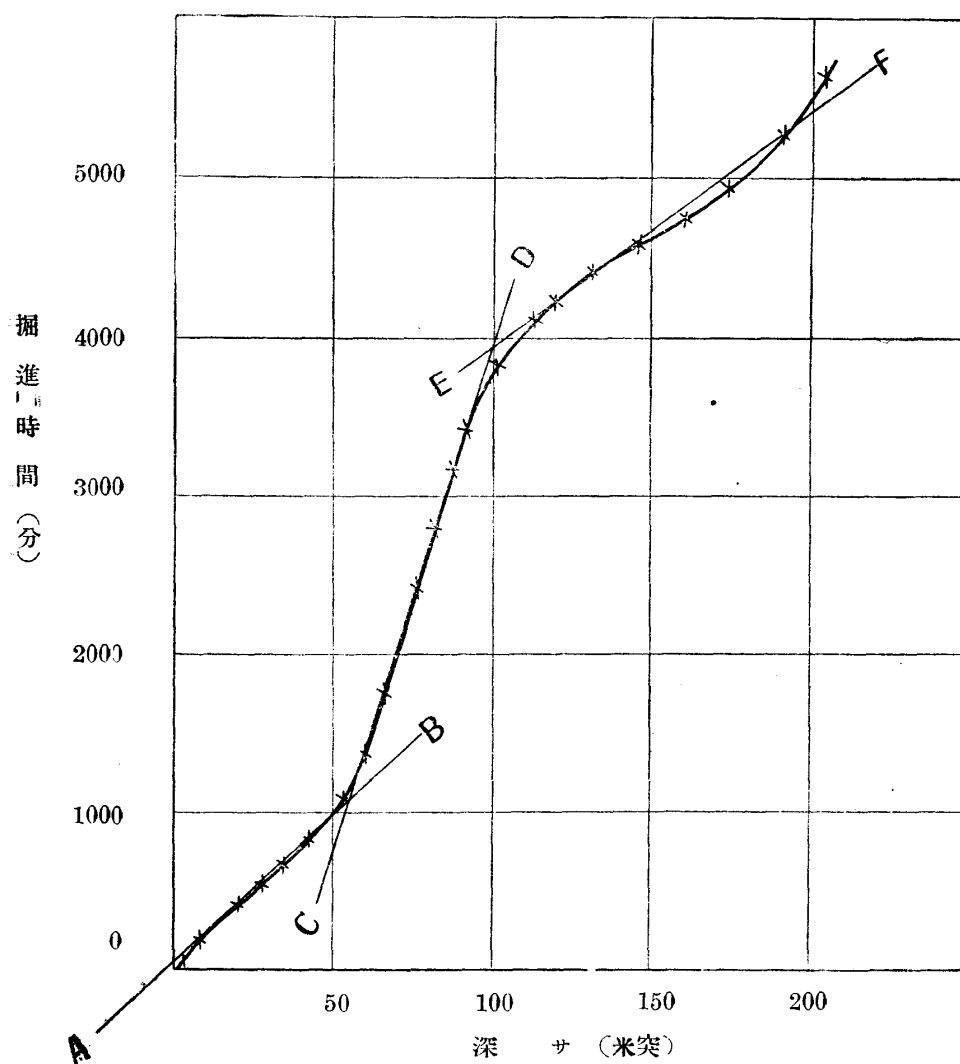
最初 50 米掘進するに要したる時間は 16 時間足らずであるが、次の 50 米掘進に要したる時間は約 47 時間である故、前者に比較して約 3 倍の時間がかゝつた理である。然るに 103 米から 209.26 米まで掘進するに要した時間は 32 時間である故、最初の 50 米掘進に要したる時間と略ぼ同じである。

以上の事實から推測するに若し總ての條件が同一であると考ふるならば、地表から 50 米、103 米から 209.26 米間の石灰岩の硬さは略ぼ同一で、50 米から 103 米間の岩石の硬さは前 2 者の夫々 3 倍である。

實際岩芯を採取して岩質を観るに、2.68 米から 50 米間の石灰岩は一般に緻密な部分と、砂岩狀或は鑛滓狀の部分が互層してゐるが、特に上部と下部が比較的緻密である。但し空洞が多いことが特徴である。然るに 50 米から 103 米間の岩質は極めて緻密で、硬く、砂岩狀の部分が少ない。前者との境は岩質が漸變してゐる。空洞は多いが前者程でない。然るに 103 米以下から 209.26 米間の岩質は一般に軟質で砂岩狀或は鑛滓狀の部分

が著しく多いことが特徴である。岩芯引揚直後觸れて観ると恰も白堊の様に手に染まる、尤も乾燥すると硬くなる性質があ

第 7 圖



る。殆んど空洞はない。従つて岩質は103米から 209.26米間の石灰岩が前二者に比較して著しく軟かいのであるが、圖表上地表から50米間と略ぼ同結果が得られたのは、蓋し後者に空洞が著しく多いことに起因するものであらふ。

103 米以下深尺掘進に際して掘進速度を速めない様に、試錐機柄に 1 貫目乃至 3 貫目位の錘を吊した故、實際には圖表上の

示度より遙かに軟い岩質であることが推定出来る。

#### IV. 排水と錐粉

掘進中一番注意を要するのはポンプの壓力の變化と、掘進者の手に感受される試錐機柄の振動である。ポンプは恰も電流の強弱を感受する電流計に對比される。従つて故障の爲めポンプ水の排水が鑿孔に上昇しない時とか、或は掘進岩石が送水を全部吸収する時とかには周到なる注意が必要である。斯る場合には錐進の結果出来た錐粉が、鑿孔内に止まつて掘進を妨げ、注意しないと試錐器具が詰め込まれる恐れがある。錐粉は又岩芯が完全なる圓筒形となつて採取されない場合には鑿孔内に著しく溜る、斯る場合に錐粉を浚ふ爲めマッド・チューブをセヂメント・チューブの下に接しないで掘進する。

北大東島の造礁珊瑚(?)石灰岩は空洞が多く、而も空洞中に泥土が充填して居つて、岩芯は錐粉化する場合が少なくない。時には掘進岩石が悉く錐粉化する場合がある、従つて排水と錐粉の處理には相當筆者等を悩した。

排水をよくし、錐粉を鑿孔内から充分に浚らつて置くことは掘進能率を充分に擧げることが出来る許りでなく、椿事を未然に妨ぐことが出来る。又排水がある場合、其色によつて掘進中岩石の性質を或程度まで推測することが出来る。排水の色は北大東島の造礁珊瑚(?)石灰岩の場合には石灰岩のみを掘進すると一般乳灰色であるが、泥土を充填する空洞の多い箇所を掘進する時には一變して灰色乃至は灰青色になる場合がある。蓋しこれは泥土の色に左右せらるゝものであらふ。

今回の試錐作業中には排水が相當量ある時もあつたが、石灰

岩が多孔質で且空洞が多いため不定であつた。錐紛は就中103米以下の掘進に多く、此間の掘進中には排水は殆んど無かつた。排水の有無及び多少は鑿孔壁のセメンテーション如何によつても著しく異なり、又送水量によつても左右さるゝは云ふまでもない。209.26米掘進中の排水の模様を示せば左の通りである。

掘進月日	進 尺		排 水	
	米		量(%)	色
3月 13	3.04~	6.76	?	黄 褐 色
" 14	6.76~	7.46	10	灰 白 色
" 15	7.46~	12.13	50	灰 白 色
" 16	12.13~	17.99	0	灰 白 色
" 17	17.99~	26.16	50※	灰 白 色
" 18	26.16~	29.60	?	灰 白 色
" 19~26	29.60~	58.82	0	灰 白 色
" 27	58.82~	61.56	20	灰 白 色
" 28	61.56~	61.76	20	灰 白 色
" 29	61.76~	65.80	60~100 ※	灰 白 色
" 30	65.80~	70.47	50~ 60 ※	灰 白 色
" 31	70.47~	73.36	50~ 60 ※	灰 白 色
4月 1	73.36~	77.70	0	灰 白 色
" 2	77.70~	82.53	20 ※	灰 白 色
" 3	82.53~	88.28	50 ※	灰 白 色
" 4	88.28~	92.40	5~ 50 ※	灰 白 色
" 5	92.40~	96.84	0	灰 白 色
" 6	96.84~	101.89	70 ※	灰 白 色
" 7~24	101.89~	209.26	0	灰 白 色

(※ 排水は午前中のみ)

上掲の表を觀るに26.16米迄の掘進には相當の排水量があつた。而も7.46米迄の排水は黄褐色で、其後は一般に灰白色に變化した。尤も往々淡褐色乃至青灰色に變化する場合もあつたが、是等の變化は一時的現象の様である。更に掘進すると排水は無く、55.87米より再び相當の排水があり、不充分乍ら101.89米糶まで僅かの排水が見られた。蓋し其後の掘進には全く排水はなかつた。

之れを岩石の性質と合せ考ふるに、一般に石灰岩が硬質で且つ緻密であれば譬へ多少空洞があつても相當の排水量があるが、之に反して石灰岩が軟質の場合には排水がない。

即ち地表から 29.50 米, 68.82 米 ~ 103.49 米の間は前者に, 29.60 米 ~ 58.82 米及び 103.49 米 ~ 29.60 米 ~ 58.82 米の間は後者に夫々相應するものである。

上掲の如く排水量の多少及び有無は送水量及び鑿孔壁のセメンテーション如何によつても著しく左右されるが, 又岩質によつても大いに異なる。今回の試錐作業中送水量は 1 分間に約 80 封度であつたから 1 時間に 4,800 封度, 1 日平均の送水時間を 6 時間乃至 8 時間と假定すれば, 平均 1 日の送水量は 28,800 ~ 38,400 封度に達し莫大な送水量になる。掘進中排水量がなければ少なくとも上掲以上の水量が, 1 日に石灰岩中に吸収せらるゝことになる。

採取岩芯は著しく鹽味を帶び, 就中 103 米以下のものに顯著で, 恰も海岸の岩石を舐めた時と同様の感を與へる故, 103 米以下の石灰岩中には海水が浸透してゐるものと考へられる。

## V. 掘進中に於けるセメンテーション

掘鑿中龜裂或は空洞等の存在により送水が吸収されて排水が無くなつたり, 或は鑿孔壁が崩壊されて掘鑿に困難を來たした場合には, 従來は長い孔中所謂挿入管 (Casing pipe) を挿入する方法をとつて居た。而し乍ら挿入管を挿入すれば其度毎に錐の直徑を一段宛細くして行かなければならぬので, 到底深尺の試錐を望むことも出來ないし, 又岩芯の徑も其度毎に細小となるので充分なる研究も望まれないわけである。且又挿入管は經費が非常にかゝるといふ難もあるので, 最近では此等の缺點を補ふためにセメンテーションが行はれる様になつた。

この方法は一度掘鑿された孔内にセメントを注入して龜裂

空洞は之にセメントを詰めて固まらせ、又崩壊土砂或は岩屑はセメントと共に硬化せしめ、セメントの硬化するのを待つて同じ様に再掘鑿するのである。セメンテーションが完全に行はれば、排水は充分に行はれ、錐の抵抗もなく容易に掘る事が出来、且つセメントは之を岩芯として取上げ得る、からセメンテーションの完全、不完全は直ぐ判るのである。

北大東島試錐は石灰岩に空洞が多く、而も軟弱であつた故掘進中鑿孔壁の崩壊が頻繁に起つたので、セメントにて度々固めた。セメントは地下水中で固めるのであるから、硬化率も其水質によつて區々である。北大東島に於いては水質海水に近い故、硬化が思ふ様に行かなかつたので、硬化を容易ならしむる爲に、急硬化劑として鹽化カルシウムをセメントに混合して用ひた。其混合する割合はセメント1袋に對して鹽化カルシウム約1封度位の割合に混合し、水と共に練つて注入を行つたのである。

一般に午後4時～5時頃からセメント注入をして、翌日の午前8時頃掘進すると適當に硬化して居つた。

然し北大東島に於ては石灰岩の空洞或は孔隙中に泥土蓄積してゐること多く、1回セメンテーションを施してセメント壁を作つても、2、3日掘進すると泥土の壓力によつて鑿孔壁が再破壊される場合が多かつたので、何回となくセメンテーションを繰り返した箇所もあつた。孔底209.26米迄の間掘進中セメンテーションを施した箇所を示せば左の通りである。

(イ) 1.78米～38.40米

(ロ) 48.43米～61.76米

(ハ) 103米～120.38米

尙ほセメント注入日及びセメンテーションを施せる鑿孔壁の長さを示せば左の通りである。

セメント注入日	鑿孔壁の長さ (米)	セメント注入日	鑿孔壁の長さ (米)
3月 13日	1.78~ 6.76	3月 20日	33.40~ 38.40
" 14	1.21~ 7.46	" 23	48.43~ 52.68
" 15	6.00~12.13	" 24	49.38~ 53.68
" 16	7.50~17.99	" 26	56.82~ 58.82
" 18	17.60~29.60	" 27	61.26~ 61.76
" 19	28.22~33.42	4月 10	103.00~120.38

1.78 米 ~ 15 米間の鑿孔壁は頻繁に崩壊した爲め再參セメント固めを施した。103 米以下は上部に比較して岩質が遙かに軟弱であつたが一般に崩壊がなくセメント注入の必要はなかつた。然し 103.49 米 ~ 107.15 米及び 109.75 米 ~ 116.41 米の 2 箇所が往々掘進中崩壊を招いたので特にセメント固めを施した。

セメント注入は浅尺の鑿孔壁の場合は一般に容易であるが深尺になると頗る困難である。例へば上掲セメント注入日中、4 月 10 日に行ひたるセメンテーションは正しく其好例である。即ち最初錐桿孔内からセメントを注入したが途中錐桿内の僅の鐵錆に妨げられたり、又錐桿降下の際不時孔低より錐桿孔中に入り込んだりする岩塊に妨げられてセメント液がうまく通はず注入が不可能に終つた。

岩石中に大型空洞があつたり、又孔隙の多い場合令には往々注入セメント液の大部分が孔内に吸収せられて失敗に終ることがある。例へば 3 月 27 日に行ひたる場合などはその例で、相當長さの鑿孔壁の硬化のため注入したセメント液が僅かに長さ 50 厘足らずの孔壁をセメント固めをした結果に終つたのである。

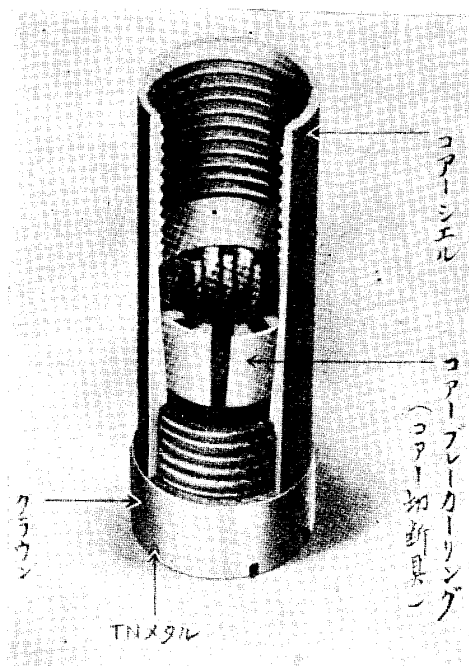
今回注入に用ひたセメントの總量は約 1,200 キログラムで

ある。

## VI. 岩 芯 (core) の 引 揚

岩芯引揚採取には細心の注意が必要である。コア・チューブ内の岩芯も場合によつては引揚中落下しないとも限らない。一度落下すると鑿孔壁を破壊したり、或は鑿孔の途中に留つてゐる場合が往々あるので、次の掘進に邪魔をすることが非常に多い。これが爲に周到な注意を以て引揚を行はねばならぬのである。

第 8 圖



さて岩芯採取器具として普通第8圖に示す如き Core breaker ring を包藏せる Core shell をコア・チューブと錐冠との間に取り附けて掘進する。

岩芯の採取には錐の廻轉を止めて試錐機の錐進ハンドルで2,3寸上部に強く揚げれば、コア・シェール内にあるブレーカリングのみは中央の岩芯に密着して楔の作用を行ひて岩

芯の根元より切斷され、コア・チューブ内に保持されて地上に取り揚げられるのである。ブレーカリングのみで不用心の時には粗砂注入の方法がある。これは全然ブレーカリングを使用せずこれのみにても岩芯を引揚られる便利な方法で、即ち錐桿孔内から送水と共に粗砂(徑4耗内外)を注入するのであつて、コア・チューブ内の岩芯とコア・チューブ内壁との間にこの



粗砂を詰めこみ、岩芯を密着せしめて根元より切斷して引揚げるのである。今回は試錐作業に於ては 103 米迄の掘進には粗砂を注入して岩芯の引揚を行つたが、それ以下の掘進にはブレーカリングのみで引揚を行つた。

## VII. 鑿孔内の温度測定

鑿孔内温度測定の爲め當教室所有の最高寒暖計 10 個、ワイヤロープ(直徑 2 耗)230 米と東京帝國大學地震研究所より借用の Thermocouple の器具一揃ひとを用意して持參した。最高寒暖計は堅固なる金屬製の管を以つて外周は保護してある。これは不意に起る出來事によつて寒暖計の破壊を防ぐためである。最高寒暖計は測定の結果鑿孔下底に至るに従ひ温度益々低下する爲め、鑿孔内の温度は地下水面の温度と殆んど同じ結果が常に得られ、全く測定には役立なかつた。因みに最高寒暖計を用ひて得た結果を示せば左の通りである。

地下水面(1.55 米)	23°	22'
50 米	23°	20'
100 米	23°	20'
150 米	23°	20'
200 米	23°	5'

最高寒暖計は初めワイヤロープと共に錘の後につけて鑿孔内に降下したが、度々失敗に終つた。其主なる原因は錐粉、空洞内の泥土等の壓力と小仕掛に起る鑿孔壁の崩壊である。この爲め或は測定不可能に陥りやせぬかとも氣遣つたが、最後の案として錐桿 200 米降下したまゝ 1 晝夜置き(鑿孔内の温度が自然状態に恢復する様に)、錐桿孔を利用して測定することに成功

したのである。

ワイヤロープは地下水面,50米,100米,105米の處に夫々赤い布を固定して、鑿孔内の深さを一目瞭然たらしむる「ガイド」とした。錘は用意してたものは錐桿孔の直径より遙かに太い鉛棒であつた爲め用ふることが出来なかつたので、特別に太さ1糎、長さ40糎足らずの鐵棒を代用した。

最高寒暖計が測定に役立なかつたので、最後の方法として Thermocouple method で測定した。この方法は抵抗の著しく異なる

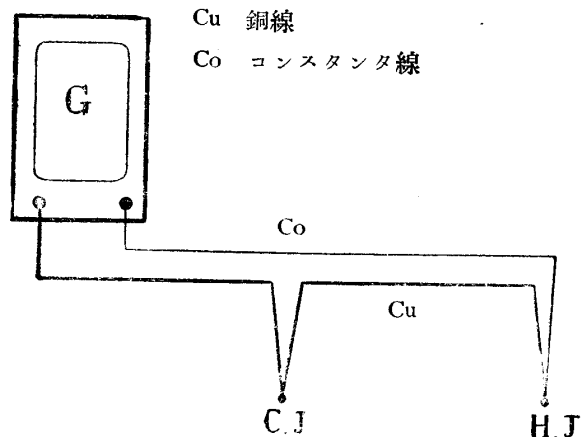
第 9 圖

G. 電流計 C. J. Cold junction(地表)

H. J. Hot junction (鑿孔内)

Cu 銅線

Co コンスタント線



る銅線とコンスタント線とを第9圖の如くに結びつけ、温度の差によつて兩線間に流るゝ電流を電流計にて讀む方法である。

この方法によると如何なる深度の温度も電流計に随時に現はれ、電流計の讀みを換算すれば要求する

鑿孔内の温度が得らるゝ至極便利な且つ正確な方法である。鑿孔の温度の變化が不定で、上部が最高且つ最低の温度を示す様な場合には、他方法より容易に且つ正確に測定することが出来るのである。尤もかゝる状態の鑿孔内の温度は最高最低兩寒暖計を用ひても測定することが出来るが、決して正確なる温度は得られない。

温度の差によつて生ずる電流は微力であるから、微力の電流も感ずる Leed and Northrup Co. の Moving coil type mirror galvanometer を使用して、Telescopic reading method を行つたのである。銅線

及びコンスタント線も電流の流出を妨ぐためエナメル塗を施したが、兩線の接合點は特に細い護謄管で保護した。兩線を鑿孔内におろす方法は最高寒暖計の場合と全く同様であるが、降下の際エナメルの剥げない様に軟い布で兩線をワイヤロープに處々結びつけた。ワイヤロープの揚げ降しには、特別の裝置を施さないで、試錐器具を巻き上げる巻揚機をそのまま利用した。測定は26日午前10時50分に開始し、11時50分に終つた。測定の結果を示せば左の通りである。

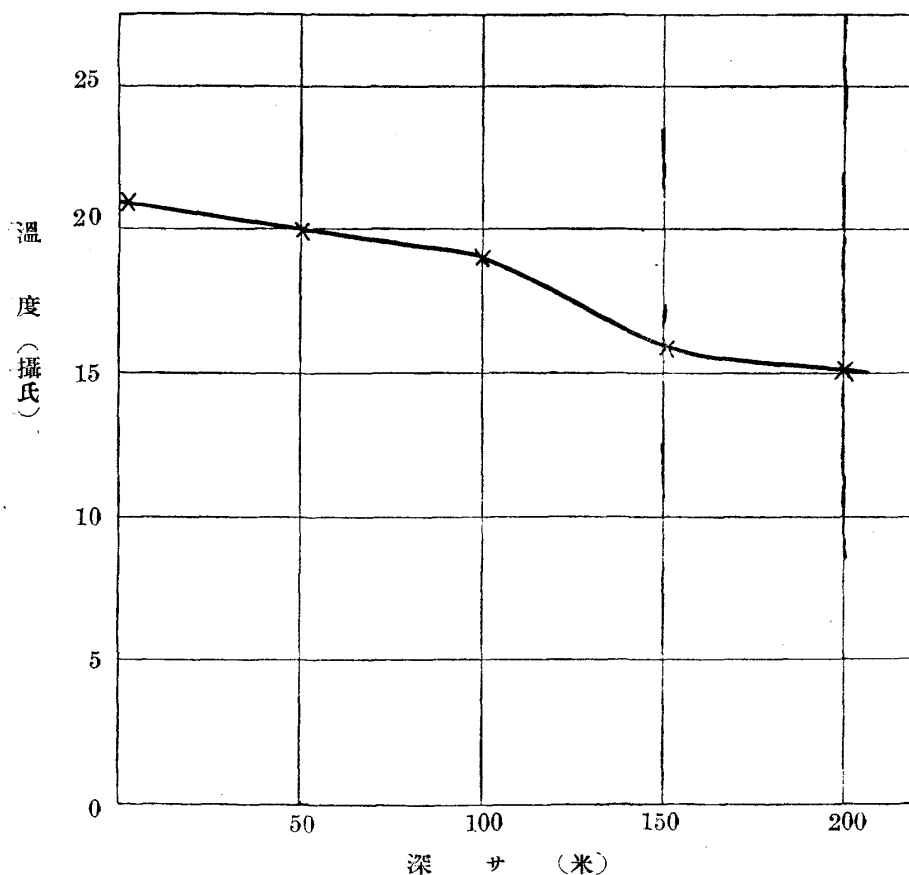
深　　き（米）	電流計の讀み（ミリメートル）	換算溫度（C）
地下水面(1.55)	14.30	20.80
50	13.65	19.80
100	12.40	18.00
150	10.95	15.86
200	10.50	15.20

氣温は鑿孔内溫度測定開始の時 27.5 C 測定完了後は 32 C で1時間に 4.5 C の上昇があつた。尤も測定は露天で行つた故此程度の變化はあり得る。赤池の水温は表面で 25.4 C (午前11時測定)で、大氣の溫度より少々低い。之を前日(25日午後6時測定)最高寒暖計を用ひて測定した時の氣温と水温とに比較すると、夫々 24 C, 26.1 C であるから其差は可成著しい。斯く1日の間に赤池の水温並びに鑿孔内地下水面の水温に著しい變化のあつたのは、25日夜氣温著しく低下した爲めであらう。

北大東島が絶海の孤島でありながら一日中の氣温に著しい變化のあつたのは豫想外で、この事に就いては尙ほ別項に於いて述べる。

筆者は渡島前東京帝國大學地震研究所に於いて Calibration を行つた曲線を直接用ひることが出来る様に、地表の接合點は氷を用ひて零度に保つて置いた。コンスタントと銅線はエナメ

第 10 圖



ル塗を施したが、鑿孔壁が不完全である場合にはエナメル塗の上を更にゴム管か或は布にて包むのが安全で、何回も測定出来る便宜が得らるゝ様である。

Telescopic reading にて得た結果を更に圖表に現はせば上掲の通りである(第10圖)。鑿孔内の温度は地下水面から100米まで漸次に低下し、100米から150米の間に著しい急激の低下があるが、150米から200米の間は再び漸次低下してゐる。測點數が乏しかつた故温度の急激の變化が100米~150米間の那邊にあるかは推測し難くも此結果を岩芯の性質及び排水から綜合して考ふるに103.49米附近であらう。

## VIII. 試錐地の大氣の温度

試錐地の大氣の温度と氣壓の變化を試錐作業中測定せんと

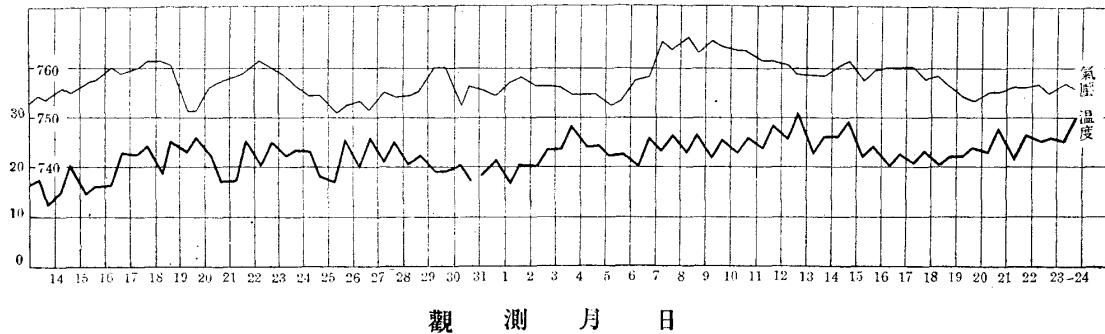
觀 測 月 日			温 度		氣 壓	
			9 A. M. (C)	3 P. H. (C)	9 A. M. (ミリメートル)	3 P. M. (ミリメートル)
3	14	雨	17.0°	12.0	754	755
"	15	晴	15.0	20.0	756	755
"	16	曇	14.5	16.0	757	757
"	17	晴	16.5	22.5	760	759
"	18	晴	22.0	24.0	760	761
"	19	晴	18.0	25.0	761	760
"	20	晴	23.0	25.5	751	751
"	21	暴風	22.0	17.0	756	757
"	22	晴	17.0	25.0	758	759
"	23	晴	20.0	25.0	761	760
"	24	晴	22.0	23.0	758	756
"	25	晴	23.0	18.0	754	754
"	26	雨曇	17.0	25.0	750.5	752
"	27	晴	20.0	25.0	753	751
"	28	晴	21.0	25.0	754	754
"	29	雨	20.5	22.0	754	755
"	30	曇	19.0	19.0	759.5	759.5
"	31	雨	20.0	17.0	752	756
4	1	晴雨	?	21.0	755.5	754
"	2	曇雨	16.0	20.0	757	758
"	3	?	20.0	23.0	756	756
"	4	曇	23.5	28.0	755.5	754
"	5	晴曇	24.0	24.0	754	754
"	6	雨曇	22.0	22.5	752	753
"	7	晴	20.0	25.5	757	758
"	8	晴	23.0	26.0	765	763
"	9	晴	22.5	26.5	766	762
"	10	晴	21.5	25.0	765	764
"	11	曇晴	22.5	25.5	763	763
"	12	曇	23.5	28.0	761	761
"	13	晴	25.0	30.5	760	758
"	14	曇	22.5	26.0	758	758
"	15	晴曇	26.0	29.0	760	761
"	16	曇	22.0	24.0	757	759
"	17	晴曇	20.0	22.5	759.5	759.5
"	18	曇	20.5	23.0	759.5	757.5
"	19	晴	20.0	22.0	758	756.5
"	20	曇	22.0	24.0?	754	753
"	21	晴	23.0	28.2	755.5	755
"	22	晴	21.5	26.5	756	756
"	23	晴雨	25.5	25.5	756.5	755
"	24	晴	25.5	30.0	757	756

として、アネロイドの晴雨計を現場に据付て、毎日午前9時と午後3時に夫々觀測した。氣壓は標準器と比較して觀たところ、著しい狂があつたので記録することが出来なかつた。故に港口海岸事務所に据付けた晴雨計で觀測した記録を代用した。

観測せる気温及び気圧を示せば左の通りである。

上掲の温度及び壓力を圖表にて現はせば左の通りである。

第 11 圖



掘進中温度及び気壓の最低記録は夫々 $12^{\circ}\text{C}$ (3月14日)及び750.5耗(3月26日)で最高は $30.3^{\circ}\text{C}$ (4月13日)及び766耗である。尚ほ温度及び気壓の各月の平均値を示せば左の通りである。

月	温 度 ( $^{\circ}\text{C}$ )		気 壓 (ミリメートル)	
	9 A. M.	3 P. M.	9 A. M.	3 P. M.
3	19.30	21.44	756.0	756.2
4	22.26	25.26	758.3	757.7

温度の差は比較的著しく、1日の内午前と午後の差が $5^{\circ}\text{C}$ 以上に達した日が總計14日、3月22日が8度で最高である。14日の内10日間が3月で4日間が4月であるから、1日の温度の差は3月のが激しいことになる。

温度に比較して大氣の變化は乏しい。1日の差が4耗に達したのが僅かに2日で、多くは1耗~2耗で全く變化の無い日が11日間ある。

## IX. 岩芯豫察的分析及び試錐地の測量

岩芯の性質が上述の如く略ぼ深度に應じて3區に分れ著しく異なるので、其原因が那邊にあるかを大略知らんと考へ、筆者

滞在中北大東島鑛業所分析係主任石倉昇氏に依頼して 7.21 米 ~ 7.31 米, 53.54 米 ~ 53.75 米 及び 127.76 米 ~ 130.98 米間の 3箇所の石灰岩の資料に就いて定量分析を行つた。

第 1 の試料は灰青色暗灰色、淡黄色のマダラの比較的硬質石灰岩であるが、第 2 のは灰色均質で且つ硬質の石灰岩である。第 3 の資料は白色粉末状乃至細砂状の石灰岩で軟かく、擦ると手に多少白く着く、一見白堊を思はしむる石灰岩である。第 1 及び第 2 の資料は圓筒状岩芯の一部である。是等 3 資料の分析の成分量(無水物 100 分中)は左の通りである(水利が悪いため充分な結果が得られないのは止むを得ない)。

深 サ 成 分	(1) 7.21~7.31 (米)	(2) 53.54~53.75 (米)	(3) 127.86~130.93 (米)
SiO <sub>2</sub>	0.16	痕 跡	0
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.08	痕 跡	0
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.16	0.16	0.05
CaCO <sub>3</sub>	63.39	62.45	98.65
MgCO <sub>3</sub>	29.44	29.28	0.68
MgO	6.56	8.23	0.39

第 1 及び第 2 の資料は炭酸マグネシウムが相當多量含まれてゐるが、第 3 のものにはこれが微量であることより考ふるに、前 2 者は白雲岩質石灰岩、後者は純粹の石灰岩と云へやう。この外硅酸アルミナ及び酸化鐵が第 1 のものには微量あるが第 2 の資料には痕跡、第 3 のものには全く缺如してゐるのが目立つ。

筆者はこの外試錐地點の高さを知らんとして、同様北大東島鑛業所技手寺村末次郎氏に依頼して、水準測量を行つた。試錐地の西部に位する大神宮山、山頂にある三角點を基準として測量せんとせしが、基點の位置不明の爲め、中央盆地北東、内幕上にある水準點を基準として測量した。其結果試錐地點は海水面

上1.88米の高さにあり、赤池の水面は1.17米の高さにあることを確知することを得た。

## X. 岩芯の處理其他に就いて

採取岩芯を運搬する際その煩雜を防ぐ爲め、筆者渡島前に岩芯採取箱60個を用意した。箱の形は長方形で大きさは縦50糎、横42糎、深さ6.5糎で、内部を更に5.5糎の巾に8つに區切つた。之は岩芯の直径が5.5糎、掘進々尺が200米の豫定であつたからである。然し最初8.3糎径の錐冠(採取岩芯の径は6.5糎)を用ひて掘進し、適當の進尺に達した時、豫定の径に下げる積りであつた。實際掘進して得た結果は豫想外だつた。即ち岩石に空洞が多く、岩芯が完全なる圓筒形をなして採取されるものが少ないので、径を下げて掘進すると危険が往々伴ひ、且深尺掘進には不適當なるを慮つて、そのまゝ最後迄で掘進した。従つて用意した岩芯箱は其まゝ用ひることが出來ず、箱内の區切を改め5.5糎の巾を7糎に擴げたのである。

採取した岩芯は掘進日によつて分け、岩芯に掘進月日と日毎の通し番等を夫々つけた。尙ほ岩芯の上下の位置が顛倒しない様に番號並びに掘進月日を常に上向けにしるした。然し塊狀乃至粉末となつて採取される岩芯は、岩芯箱の内部を更に岩芯の長さに應じて仕切つて入れ、運搬に際し位置不明にならぬ様に固定した。

岩芯採取の際、更にマッド・チューブ及びセヂメント・チューブで採取された錐粉も日別にして乾燥し採取した。これは岩芯が採れない時には岩芯に代用し、又有孔蟲類等の微細物の研究に資する爲めでもある。



次に岩芯に對して注意すべきは岩芯の色である。岩芯自然のまゝの色合で採取せらるゝものもないでもないが、多くは淡黄色乃至黄褐色に表面が染つてゐる、特に割目や孔隙内に於いて著しい。この色は稀鹽酸にて處理すれば多くは消失する故、疑ひもなく二次的の原因に歸すべきもので、酸化鐵によるものであらう。岩芯の表面の著色の程度はその岩質、深尺、掘進日の天候等によつても多少左右さるゝ様であるが、103.49 米を境として上下は著しく異なる。即ち下部の岩芯の表面は上部のものの程變色せず、多くは岩芯自身の色を呈し、白色か或は多少クリーム色を帯びてゐる。上部の岩芯には顯著な變色をなすものがあり、就中 30 米～33 米及び 96.84 米附近の 2 ヶ所の岩芯が著しく、表面が褐色に染つてゐる。

## XI. 岩 芯 の 性 質

採取岩芯は記載に便なるため 28 に區分した。各區分の岩芯量、進尺、番號等を示せば左の通りである。

岩芯は地表に近い褐色粘土層を除くと大體 2 大別出来る。即ち 2.68 米より 103.49 米間及び 103.44 米より 209.26 米間で、前者を A、後者を B にて現はせ、次の特徴が夫々挙げらる。

- (1) A の岩芯は一般に硬く、就中略ぼ 50 米より 103.49 米の間が硬い、尤も 50 米より上部にも部分的に軟い處もある。然るに B の岩芯は著しく軟く、手で擦ると白く染り、外觀白堊を思はしむる。
- (2) A の岩芯は一般に孔隙及び空洞が多く、地表に近い部分と 100 米附近に大型の空洞があるが、B の岩芯にはかゝる特徴が殆んどない。

區分番號	地表よりの進尺(米)	各區分の進尺(米)	岩芯採取量(米)	岩 芯 の 番 號
I	0— 3.04	3.04	0.20	1—4
II	3.04— 6.76	3.72	1.20	5—32
III	6.76— 12.13	5.37	2.55	33—73
IV	12.13— 17.99	5.88	1.88	74—113
V	17.99— 26.16	8.17	2.07	114—142
VI	26.16— 30.75	4.59	0.83	143—154
VII	30.75— 33.50	2.75	0.19	155—158
VIII	33.50— 38.40	4.90	1.25	159—179
IX	38.40— 42.07	3.67	0.72	180—191
X	42.07— 49.72	7.55	3.50	192—240
XI	49.72— 53.68	3.96	0.89	241—254
XII	53.68— 55.87	2.19	1.43	255—272
XIII	55.87— 58.82	2.96	0.77	273—281
XIV	58.82— 61.56	2.74	1.25	282—308
XV	61.56— 65.90	4.34	3.33	309—346
XVI	65.90— 70.47	4.57	2.47	347—379
XVII	70.47— 73.36	2.89	1.41	380—404
XVIII	73.36— 77.70	3.34	2.77	405—443
XIX	77.70— 82.53	4.83	3.61	444—482
XX	82.53— 88.28	6.75	4.30	483—529
XXI	88.28— 92.40	4.20	3.03	530—572
XXII	92.40— 96.84	4.44	3.86	573—605
XXIII	96.84—101.89	5.05	2.32	606—632
XXIV	101.89—105.15	3.26	1.00	633—648
XXV	105.15—120.38	15.26	1.40	642—677
XXVI	120.38—146.63	26.25	2.67	678—740
XXVII	146.63—174.18	27.53	4.37	741—789
XXVIII	174.18—209.26	35.08	4.07	790—834

- (3) 岩芯の孔隙中には白雲石の結晶が一般に發達してゐるが、此現象は A には顯著で、特に 44.75 米より 51.36 米間及び 53.25 米より 99 米間は Schaumkalk 狀を呈するが、B にはかゝる特色は全くない。
- (4) A の岩芯は往々灰青色、クリーム色、淡黄褐色或は淡紫褐色を帶ぶるも、B の岩芯は大概白色を示す。
- (5) A 中の空洞或は孔隙中には一般石灰質泥土が充されてゐるが、B 中には此現象が殆んど觀られない。
- (6) A の岩芯は一般に表面が變色するも、B のものにはかゝる現象が殆んど觀られない。
- (7) B の上部に 2 層の砂岩狀泥土層がある。此兩層中には保存極めて良い *Cardium fragum* L. が無數に含まれてゐる。

岩芯は圓筒形態のまゝで採取されるものが少なく、多くは團

塊碎片或は粉末状である。圓筒形岩芯は 50 米～100 米には相當多いが、100 米以下は大概粉末状である。圓筒形岩芯中最長のものは 41.5 糎に達するものがある。

尙ほ A 及び B 中より採取された岩芯中、圓筒形岩芯の長さ及び各長さの岩芯個数を比較すれば左の通りである。

岩芯の長さ(糎)	岩芯の個数	
	A (2.68～103.49 米)	B (103.49～209.26 米)
2～5	29	16
5～10	119	50
10～15	84	9
15～20	28	2
20～25	8	0
25～30	4	0
30～35	2	0
35～40	1	0
40～45	1	0
圓筒形岩芯總數	276	77

岩芯採取量は總計 55.18 米故採取率は 28.27 % となる。尙ほ之を A 及び B の部分に分つて換算すれば前者の岩芯採取量は總計 45.40 米であるから 43.87 %, 後者は 13.78 米で僅か 13.02 % となる。A の部分で 50 米～100 米の岩芯採取量は特に多く、採取率は 60 % 以上に達す。

岩芯の多くは造礁珊瑚及び石灰藻等の碎片よりなる岩石で、層状のものはなく、何れも塊状で、鰐状構造を示す岩芯は全くない。

岩芯を構成する化石の主なるは造礁珊瑚、石灰藻及び有孔蟲で、軟體動物は比較的乏しい。此外に蘚虫類及び海膽の棘が僅に散在する。石灰海藻類は 92.40 米より 103.49 米の間に特に多く(第 6 版 6 圖)、殆んどこれのみよりなる。造礁珊瑚の主なるは *Porites*, *Stylophora* 及び *Orbicella* で、就中 2.68 米より 20 米の間に多く、この部分では造礁珊瑚は自然生長のまゝ保存されてゐる様で

ある。Porites と Stylophora は全岩芯何れの所にも大概存在するが、後者は樹枝状をなし一般に保存良く、大なるは10種以上に達するものがある。Porites は塊状をなすものが多い。

軟體動物は204.36米以下に比較的多いが、多くは型のみで、腹足類は至つて少ない。而し上掲の如く103.49米より107.87米の間及び109.75米より116.41米の間の兩區域は特別で、殆んど2枚貝のみよりなり、介殻が良く保存されてゐることが特徴である。

空洞は103米以上に殆んど限られ、總數大小30、大なるものは2.3

空洞の位置(米)	大き(米)	空洞の位置(米)	大き(米)
3.22~3.29	0.07	12.90~13.84	0.94
3.34~3.54	0.20	14.04~14.12	0.08
4.44~4.56	0.12	15.01~15.18	0.17
4.84~5.40	0.44	16.16~16.46	0.30
7.30~7.40	0.10	16.52~16.76	0.24
10.73~11.02	0.29	17.45~17.85	0.40
11.38~11.79	0.41	19.53~19.61	0.06
20.42~21.48	1.06	61.08~61.14	0.06
22.39~22.59	0.14	64.25~64.46	0.21
23.25~23.65	0.38	70.19~70.49	0.30
25.04~25.34	0.30	77.90~77.99	0.09
28.72~30.75	2.03	96.32~96.38	0.06
48.41~48.48	0.07	99.59~101.32	1.73
53.60~53.95	0.35	102.16~102.27	0.11
58.44~58.54	0.10	103.00~103.21	0.21

米ある。空洞の位置及び大さを示せば上掲の通りである。

各區分の岩芯の特徴(肉眼鑑定による)を左に示す(第7~12版参照)。

#### I (地表~3.04 米)

岩芯採取量少なく、總計僅か20種に過ぎない、但し圓筒形岩芯3個あるも、他は何れも小結節状或は碎片状である。地表から2.68米は塊状褐色土層であるが、2.68米以下は著しく空隙多い白雲岩質石灰岩である。粘土は濕ると粘着力の強い泥土となるが、乾燥すると著しく硬くなる。微量の石英及び長石等の細

粒が含まれてゐる。白雲岩質石灰岩は外觀が多少砂岩狀の部分もある。一般にクリーム色を帶ぶ。孔隙中には黄褐色の泥土を充たしてゐる。化石の主なるは石灰藻と造礁珊瑚である。

## Ⅱ (3.04 米～6.76 米)

採取岩芯の多くは小結節狀乃至碎片狀であつて、多少圓筒形態のものが僅かに2個あるのみ。總計1.21米(採取率32%)。一般岩芯の性質は前者に類するも、上部は淡黄色乃至灰色で、下部は更に灰青色を混へ多少マダラになつてゐる。岩質は一般に均質であるが、外觀が多少砂岩狀の部分がある。空洞4,大なるは44粒に達するものがある。化石の主なるは石灰藻と造礁珊瑚である。

## Ⅲ (6.76 米～12.13 米)

岩芯採取率比較的よく總計2.55米(採取率47%)、従つて圓筒形岩芯多く總數21個、最長のものは23.5粒ある。岩質は一般に空隙多いが、上部は比較的硬く均質で中部及び下部は外觀砂岩狀である。色は一般に灰青色乃至淡黄白色なるも、最上部では此等色が混じマダラになつてゐる。空洞3,大なるは41粒ある。化石の主なるは造礁珊瑚と石灰藻であるが、軟體動物が僅かに含まれてゐる。

## Ⅳ (12.13 米～17.99 米)

岩芯採取量は1.88米(採取率32%)。圓筒形岩芯は僅か2個、それに類似の形態をなす岩芯7個あるが、他の岩芯は悉く小結節狀乃至碎片である。圓筒形岩芯中最長のものは10.5粒。岩質は前者(Ⅲ)に類して空隙多く外觀は砂岩狀である。色は淡青白色乃至黄白色或は灰青色を呈するも、下部は概してクリーム色である。空洞多く6,大なるは94粒ある。化石の主なるは造礁珊

珊瑚及び石灰藻である。

#### V (17.99 米～26.16 米)

岩芯採取量 2.7 米(採取率 25 %)。圓筒形岩芯は僅か 6 個、最長のものは 14 糎あるも、他の多くの岩芯は小結節状乃至碎片状である。上部は岩質前者(IV)に類し空隙多く、下部は軟く外觀鑛滓状である。色は一般にクリーム色であるが、下部は多少淡黄白色を帯ぶ。空洞 4 大なるは 1.6 米ある。化石の主なるは造礁珊瑚である。

#### VI (26.16 米～30.75 米)

岩芯採取量は 88 糎(採取率 25 %)で一般に少ない。圓筒形のもの僅か 2 個、何れも短い。他の岩芯は小結節状乃至碎片状か或は粉末状である。最上部の岩質は前者(V)の下部と全く同質で軟く外觀鑛滓状であるが漸次砂岩状となるも、中部は比較的均質で稍々硬い。下部には 2.3 米大の空洞がある。色はクリーム色か或は白色を呈する。化石は一般に乏しい。

#### VII (30.75 米～33.50 米)

岩芯採取量少なく、僅に 19 糎(採取率 6 %)に過ぎない。外觀は鑛滓状で且砂岩状である。圓筒形岩芯は僅かに 2 個何れも短く、他は小結節状碎片或は粉末状である。色は淡褐色乃至クリーム色であるが、下部は白色を呈する。化石は一般に乏しい。

#### VIII (33.50 米～38.40 米)

岩芯採取量 1.25 米(採取率 25 %)である。圓筒形岩芯 12 個、最長のものは 16.5 糎ある。小結節状碎片或は粉末状の岩芯は比較的少ない。多少硬い砂岩状の部分と軟く鑛滓状の部分が互層してゐる。色は白色。化石は一般に乏しいが、僅かの造礁珊瑚以外には海膽の棘が所々に含れて目立つ。

## IX (38.40 米~42.07 米)

採取岩芯量僅かに72 糎(採取率19%)。圓筒形岩芯5 個、内最長のものは18 糎ある。小結節狀或は碎片狀の岩芯が多い。最上部は多少外觀鑛滓狀であるが、一般に砂岩狀である。色は白色を呈する。化石は一般に乏しい。

## X (42.07 米~49.72 米)

岩芯採取量比較的多く、總計3.50 米(採取率46%)。圓筒形のもの多く總數23 個、大なるは長さ26.5 糎及び23 糎に達するのがある、従つて小結節狀或は碎片狀の岩芯は少ない。岩質は比較的均質で、少々硬いが、最上部は前者(IX)の下部に類し、外觀砂岩狀である。然し一般に多孔質、孔隙中には見事な白雲石の結晶が出來て居り、44.75 米以下は所謂 Schaumkalk 狀の構造を部分的に現はす。一般に白色であるが、多少クリーム色を呈する部分がある。化石は乏しく石灰藻及び造礁珊瑚の外には、僅に海膽の棘があるのみ。下部に小空洞がある。

## XI (49.72 米~53.68 米)

岩芯採取量少なく、僅か89 糎(採取率23%)。圓筒形の岩芯5 個、内最長のものは14.5 糎ある。上部は前者(X)に近似の性質を示し、比較的均質で硬いが、下部は軟い。外觀鑛滓狀で、且つ砂岩狀である。従つて此部分の岩芯は粉末狀或は小結節狀のものが多く、白色乃至淡黃白色か或は黃褐色を呈するが、最下部は多少暗紫色を帶び、岩質が少々硬くなつてゐる。上部及び最下部は多孔質で、且つ著しく Schaumkalk 狀を呈する。化石は一般に少ない。

## XII (53.68 米~55.78 米)

岩芯採取量1.42 米(採取率65%)。圓筒形のもの多く總數15 個

あり、最長のものは22.5糎ある。岩質は前者(XI)の最下部のものと同一で、一般に暗紫色を呈するが部分的に淡灰白色或は淡黄白色を示し、均質で硬いが Schaumkalk 状を呈する。下部に至るに従ひ漸次硬質になる。化石は一般に乏しい。

空洞及び孔隙中には前述諸區分の岩芯に於けると同様に灰青色の石灰質泥土が充填されて居り、又白雲石の見事な結晶が発達してゐる。此現象は103.49米まで一般に觀らるゝ特徴である。

### XIII (55.87 米~58.82米)

一般の岩芯の性質は前者(XII)と全く類似であるが、著しく空隙の多い點が多少異なる。従つて岩芯採取量少なく總計77糎(採取率26%)。圓筒形岩芯は4個で、最長のものは15.5糎あるも、岩芯の多くは小塊状である。下部に小型の空洞がある。化石は一般に乏しい。

### XIV (58.82 米~61.56 米)

一般の性質は前者(XIII)に類似してゐるが、岩芯採取量1.25米故採取率は57%となり、前者程著しく空隙が多くないことが伺はれる。圓筒形岩芯7個、内最長のものは26.5糎で、小塊状の岩芯は少ない。色は灰白色で下部に至るに連れて漸次白色に移化する。下部に小型空洞がある。化石は一般に乏しく、僅かに Stylophora が識別せらるる程度である。

### XV (61.56 米~65.90 米)

岩芯採取量總計3.33米(採取率77%)。多くは圓筒形の岩芯で、其數20個ある、内最長のものは32.6糎に達する。

一般の性質は前者(XIV)に類す。色は白色。化石の主なるは造礁珊瑚なるも、最も普通に含まるゝは Stylophora で、多くは保存



良好である。比較的下部に小型の空洞がある。

XVI (5.90 米~70.47 米)

岩芯採取量總計 2.47 米でその採取率は 54 %。圓筒形岩芯は 15 個、その内最長のものは 15.5 糎ある。小塊狀の岩芯が少ない。一般の性質は前者と區別し難いが、68 米より岩色がクリーム色に變化してゐる。中部に小型の空洞がある(第 6 版 4 圖)。化石の主なるは造礁珊瑚で、主として *Porites* と *Stylophora* である。

XVII (70.47 米~73.36 米)

岩芯採取量は 1.41 米で、其採取率は 49 % に達する。圓筒形岩芯 6 個、最長のものは 18.8 糎ある。小結節狀或は碎片狀の岩芯が相當に多い。一般岩質及び含有化石は全く前者 (XVI) と同じである。色は白乃至クリーム色。海膽の棘が點在するのが目立つ。

XVIII (73.36 米~77.70 米)

岩芯採取量は 2.77 米(採取率 64 %)で、圓筒形岩芯が比較的多い。總數 20 個あつて最長のものは 20.5 糎ある。岩色は白であるが、其他の諸性質は全く前者 (XVII) と同様である。

XIX (77.70 米~82.5 米)

岩芯採取量は 3.61 米(採取率 75 %)で、圓筒形岩芯多く總數 28 個、其内最長のものは 26.5 糎ある。一般の性質は前者と全く同じ。上部に小型の空洞がある。部分的に造礁珊瑚の多い處がある。

XX (82.53 米~88.28 米)

岩芯採取量は總計 4.30 米(採取率 64 %)。圓筒形の岩芯多く總數 30 個、比較的長いものが多く、最長のものは 25.1 糎ある。上部の岩質は前者 (XIX) と區別し難く、一般に硬く均質であるが多孔質である。下部は外觀砂岩狀に移化してゐる。岩質は硬いが

緻密でない。上部は白色であるが下部は漸次白色乃至淡暗紫色に漸變して居る。化石は一般に乏しい。

XXI (88.28 米~92.40 米)

岩芯採取量は總計 3.3 米(採取率 72 %)。圓筒形岩芯 18 個、内最長のものは 23.1 糎ある。上部及び中部の性質は下部と異なり、一般に硬く部分的に外觀砂岩狀で、前者(XX)の下部の岩質に類似して居る。色は白色乃至淡暗紫色である。比較的化石に乏しい。下部の 92 米以下は殆んど石灰藻のみよりなつて居り、一般に孔隙が多い。砂岩狀の部分は全くない。

XXII (92.40 米~96.84 米)

岩芯採取量は總計 3.86 米(採取率 90 %)。圓筒形岩芯多く總數 31 個、其内最長のものは 34.9 糎ある。岩芯の性質は前者(XXII)の下部と全く同一のもので、主として岩芯は石灰藻のみよりなる(第 6 版 1 圖)。色は白色。下部に小型空洞が發達してゐる。

XXIII (96.84 米~101.89 米)

岩芯採取量は總計 2.39 米(採取率 46 %)。圓筒形岩芯 15 個、最長のものは 19.4 糎。一般の岩芯の性質は前者(XXIII)と全く同である。下部に大型の空洞あり、空洞の下部の岩質は著しく空隙に富み、岩芯の多くは小結節狀或碎片狀を呈する。

XXIV (101.89 米~105.15 米)

岩芯採取量は總計 1 米(採取率 30 %)。圓筒形岩芯少く僅か 3 個、最長のものは 13 糎あるも、多くは小結節狀或は碎片狀の岩芯である。上部岩芯の性質は前者(XXIV)の下部に類似し著しく多孔質であるが、就中 103.21 米乃至 103.49 米の間が著しい。岩色は白色で石灰藻のみよりなる。小型空洞が 2 あつて、何れも灰青色の泥土を充填してゐるものゝ様である。

103.49 米以下は岩石一變し、外觀砂岩狀の灰青色泥土で、極めて軟く、無數の 2 枚貝(*Cardium fragum* L.)を含む。此 2 枚貝は保存良く且つ介殻を保存して居る點は、上掲の諸岩芯には類例がない。この外造礁珊瑚の破片及び復足類等を含む。

XXV (105.5 米~120.38 米)

岩芯採取量は總計 1.40 米(採取率約 90%)。圓筒形岩芯は 11 個、最長のものは 16.3 呎ある。岩芯の採取せられたるは 107.15 米乃至 109.75 米及び 116.16 米以下で、一般に軟く、白色で、手で擦すると白く染り、外觀白堊に類似してゐる。多少多孔質になつてゐる處もあるが、上掲諸岩芯程ではない。孔隙の處に白雲石或方解石の結晶は殆んど發達してゐない。化石の主なるは造礁珊瑚で、107.15 米~109.75 米の岩芯は殆んど *Orbicella* (第 6 版 2 圖)のみより成るに反し、116.41 米以下の岩芯には *Stylophora* と *Porites* が比較的多い。

105.15 米~107.15 米の岩芯は前者(XXIV)の下部(103.49 米~105.15 米)のものと全く同質である。又 109.75 米~116.41 米の岩芯も同性質のもので全く區別出來ない。

XXVI (120.38 米~146.63 米)

岩芯採取量總計 2.67 米(採取率 10%)。圓筒形岩芯極めて少く、僅かに 14 個、最長のものも 8.3 呎にすぎない。多くは小結節狀碎片或は粉末にて代表されてゐる。白色で極めて軟く、外觀砂岩狀であるが下部は鑛滓狀、一般の性質は前者(XXV)の最下部と區別し難く、白堊に外觀類似してゐる。孔隙中に白雲石或は方解石の結晶が發達してゐない。化石の主なるは *Stylophora* と *Porites* で、一般に保存良好である。

XXVII (146.63 米~174.18 米)

岩芯採取量は總計 4.37 米(採取率 12%)。圓筒形のものの 26 個あるが一般に短く、最長のもので僅かに 16.8 糎、多くの岩芯は小結節狀或は碎片狀か、又は粉末狀である。岩質は前者(XXVI)の下部に類似して外觀は鑛滓狀(第 6 版, 3 圖)で、粒は下部に至るに連れて粗になるが、172.75 米より下部は多少密になつてゐる。一般に軟く白雲様の觀を與へるは前者と全く同じである。化石の主なるは *Stylophora* と *Porites* であるが、外に海膽の棘の及び軟體動物破片が僅かに認めらる。

#### XXVIII (174.18 米~209.26 米)

岩芯採取量總計 4.4 米(採取率 11%)。圓筒形のものの 26 個あり、最長の岩芯は 12.4 糎に達するが、一般に短い。従つて小結節狀或は碎片狀乃至粉末狀の岩芯が多い。色は白色で外觀砂岩狀であるが前者(XXVII)程軟くない。下部に到るに連れて漸次硬さを増し且均質になる、然し白堊狀を呈することは前者に類似する。化石は *Stylophora* と *Porites* が多いが、下部に到ると 2 枚貝が相當多量に含まれて居り、就中 204.36 米以下に多い。

終りに臨み筆者を試錐作業の擔任者として北大東島に出張を命じ且つ本稿の筆述を許され、更に御多忙中にもかかわらず本稿の懇篤なる校閲に勞を取られし矢部教授並びに青木助教授に深甚の謝意を表す。又試錐作業中種々便宜を計られし大日本製糖株式會社諸賢、殊に北大東島出張所主任山成不二磨理學士に全幅の謝意を表する次第であるが、尙試錐地選定のために北大東島に出張せられし利根製作營業所技師遠藤六郎理學士並びに鑿孔内溫度測定に關して指導せられた東京帝國大學地震研究所の高橋龍太郎助教授及び岩下圓氏に感謝す。

1) 試錐作業に關し費したる諸費用を細別すれば左の通りである。

(イ)利根製作營業所支拂(人件費,機械使用料並びに消却費,動力費,作業費,本社割掛費等).....	5,770 <sup>円</sup>
(ロ)寒暖計其他小器具購入費並びに岩芯整理用木箱,東京~仙臺間の岩芯輸送費等の諸雜費.....	230 <sup>円</sup>
總 計 .....	6,000 <sup>円</sup>

此外利根製作營業所々有の試錐機械類一切の芝浦より北大東島までの往復運搬費,技工2名,遠藤技師及び筆者の北大東島滞在費及び往復船賃,北大東島より芝浦までの岩芯の運搬,其他毎日の使用人夫一切の費用等は大日本製糖株式會社より無償にて援助せられたるものである。

(昭和九年六月十五日)